

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

К.О. Сорока, Д.О. Личов

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
“ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ”**

(для студентів 3 курсу всіх форм навчання
напряму підготовки 0922 (6.050702) – “Електромеханіка”
спеціальностей 6.092201 – “Електричні системи і комплекси транспортних
засобів”; 6.092202 – “Електричний транспорт”; 6.092203 – “Електромеханічні
системи автоматизації та електропривод”)

Програма навчальної дисципліни та Робоча програма навчальної дисципліни “Теорія автоматичного керування” для студентів 3 курсу всіх форм навчання напряму підготовки 0922 (6.050702) – «Електромеханіка» спеціальностей 6.092201 – “Електричні системи і комплекси транспортних засобів”; 6.092202 – “Електричний транспорт”; 6.092203 – “Електромеханічні системи автоматизації та електропривод” / Укл.: Сорока К.О., Личов Д.О. – Х.: ХНАМГ, 2009. - 20 с.

Укладачі: К.О. Сорока,
Д.О. Личов

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Рецензент: к.т.н. В.П. Андрійченко

Затверджено на засіданні кафедри електричного транспорту
(протокол № 1 від 28.08.2008 р.)

© Сорока К.О., Личов Д.О., ХНАМГ, 2009

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	7
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	8
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	8
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	9
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	10
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	10
2.2. Зміст дисципліни.....	10
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента.....	11
2.4. Лекційний курс.....	12
2.5. Практичні заняття.....	13
2.6. Лабораторні роботи.....	14
2.7. Індивідуальні завдання	14
2.8. Самостійна навчальна робота студентів.....	16
2.9. Курсова робота.....	16
2.10. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	16
2.11. Інформаційно-методичне забезпечення.....	18

ВСТУП

Кожне з трьох останніх стріч характеризується своїми технологіями. Від індустріальної революції та механізації 18 – сторіччя перейшли до парових двигунів 19 сторіччя і широкого впровадження електричної енергії та електротехнічних пристроїв 20 – сторіччя. В кінці 20-го сторіччя і початку 21-го – головною технологією стає обробка і використання інформації, широке впровадження інформаційних технологій. Упродовж усього технічного прогресу людства все більш вирішальну роль відіграють процеси керування. Від найпростіших автоматів, які появилися в період індустріальної революції та механізації і здійснювали керування паровими двигунами, перейшли до сучасних систем автоматичного керування, без яких зараз неможливо уявити будь-яку галузь діяльності людини.

Вивченням законів керування займається наука кібернетика. Теорія автоматичного керування є розділом технічної кібернетики. Закони керування, які найпростіше вивчити на прикладі технічних пристроїв, є універсальними законами, без знання яких не можна бути класним спеціалістом в жодній галузі діяльності. Знання законів керування потрібне і інженеріві, і медикові, виробничнику та банкіру. Без знання законів керування важко розібратись не тільки в роботі систем сучасного автомобіля та тролейбуса, але і функціонуванні таких життєво важливих органів людини як серце, око, легені та ін. Знання законів керування потрібне для розробки найпростіших сантехнічних пристроїв так і для керування ядерним реактором. Сучасна космічна техніка основана на роботі автоматичних пристроїв. Побутова техніка також без них не обходиться. Тому вивчення теорії керування зараз здійснюється в переважній більшості вищих навчальних закладів.

Дисципліна «Теорія автоматичного керування» є нормативною навчальною дисципліною з циклу професійних дисциплін підготовки бакалаврів за напрямом 050702 – «Електромеханіка», за спеціальностями: «Електричні системи і комплекси транспортних засобів», «Електричний транспорт» та «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод».

Приєднання України до Болонського процесу передбачає впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу. Програма курсу побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Вивчення теорії автоматичного керування передбачає знання студентами основ фізики, теоретичної механіки, електротехніки. Передбачає володіння математичним апаратом і уміння розв'язувати диференціальні рівняння, уміння застосовувати методи операційного числення та гармонійного аналізу.

Програма навчальної дисципліни розроблена на основі:

- СВО ХНАМГ Освітньо-кваліфікаційна характеристика рівня підготовки бакалавр від 15.12.2005 р.;

- СВО ХНАМГ Освітньо-професійна програма рівня підготовки бакалаврів від 15.12.2005 р.;

- Навчальний план підготовки бакалавра за напрямом 0922 – «Електромеханіка» 2005р.

Програма ухвалена кафедрою електричного транспорту (протокол № 2 від 7 вересня 2007 р.) та Вченою радою факультету Електричний транспорт(протокол № 1 від 25 вересня 2007 р.)

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни. Вивчення принципів керування, методів аналізу та синтезу систем автоматичного керування як складової частин електромеханічних систем.

1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні. Системи автоматичного керування (САК) та їх практичне використання. Принципи керування, типи та класифікація САК. Математичні методи теорії керування: диференціальні рівняння, характеристичне рівняння, операційне числення, Передаточна функція, структурна схема САК, комплексна Передаточна функція. Часові та частотні характеристики. Оцінка стійкості, якості, точності керування, корекція динамічних властивостей САК. Нелінійні та дискретні САК Їх особливості та методи аналізу.

1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Вища математика	Теорія електропривода
Фізика	Електричне обладнання рухомого складу
Обчислювальна техніка та програмування	Автоматизований електропривод загально-промислових механізмів
Теоретична механіка	Елементи автоматизованого електроприводу
Теоретичні основи електротехніки	Моделювання електромеханічних систем
Електричні машини	Електропостачання електротранспорту
Тягові електричні апарати	Спеціальні електричні машини
Основи метрології та електричних вимірювань	Мікропроцесорні пристрої електротранспорту
	Автоматизація технологічних процесів

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни (відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. Теорія автоматичного керування

(6/216)

Змістовні модулі (ЗМ).

ЗМ 1.1. Предмет теорії автоматичного керування. Математичний опис систем автоматичного керування

Навчальні елементи:

1. Системи автоматичного керування (САК) їх приклади та практичне використання..
2. Принципи керування. Класифікація САК.
3. Рівняння динаміки САК. Приклад САК обертами двигуна. Принципова та функціональна схеми. Складання рівняння динаміки.
4. Диференційне рівняння САК. Методи розв'язання рівняння.
5. Характеристичне рівняння. Комплексні числа. Умова стійкості САК.
6. Операційне числення. Передаточна функція.
7. Структурна схема САК. Динамічні ланки.

ЗМ 1.2. Визначення характеристики САК та методи їх покращення. Особливості нелінійних та дискретних систем

Навчальні елементи:

1. Перехідна та імпульсна перехідна характеристики.
2. Амплітудна та фазова частотні характеристики.
3. Комплексна Передаточна функція.
4. Стійкість, критерії стійкості, зони стійкості.
5. Точність САК. Шляхи збільшення точності.
6. Якість роботи САК та методи її покращення.
7. Особливості нелінійних, релейних та імпульсних САК.
8. Типові не лінійності. Метод гармонічної лінеаризації.
9. Автоколивання. Фазова площина та фазовий портрет.
10. Модуляція, види модуляції.
11. Класифікація дискретних систем. Математичний апарат дослідження дискретних систем.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості та знаннями)	Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, со- ціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організа- ційна, управлінська, ви- конавська, технічна, інші)
Вміти класифікувати системи автоматичного керування відносно їх будови, принципів роботи та призначення	Виробнича	Організаційна, технічна
Визначати характеристики САК: точність стійкість, показники якості перехідних процесів	Виробнича	Технічна
Розраховувати поведінку САК при різних керуючих та збурюючих діях	Виробнича	Проектувальна
Моделювати САК за допомогою програмного середовища та визначати їх поведінку	Виробнича	Проектувальна, технічна
Знати принципи керування	Виробнича, соціально-виробнича	Управлінська
Знати основні функціональні та структурні елементи САК, їх характеристики	Виробнича	Проектувальна, технічна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Сорока К.О. Теорія автоматичного керування. Навчальний посібник. Харків, ХНАМГ, 2007, 187 с.
2. Попович М.Г., Ковальчук О.Г. Теорія автоматичного керування: Підручник. – К.: Либідь, 2007, 656 с.
3. Власов К.П. Теория автоматического управления. Учебное пособие. Х.: Изд-во Гуманитарный центр, 2007, 526 с.
3. Сорока К.О. Методичні вказівки до лабораторних робіт по курсу “Теорія автоматичного керування” – Харків, ХДАМГ, 2001, 48 с.
4. Сорока К.О., Андрійченко В.П. Методичні вказівки до самостійного вивчення та виконання контрольних робіт з курсу “Теорія автоматичного керування” (для студентів 3 – 5 курсів денної і заочної форм навчання спеціальності 7.092 202 “Електричний транспорт”) – Харків, ХНАМГ, 2004, 46 с.

1.5. Анотації програми навчальної дисципліни

Анотація програми навчальної дисципліни Теорія автоматичного керування

У програмі навчальної дисципліни розглянуто місце теорії керування серед інших дисциплін. Вивчаються принципи керування, типи систем керування їх класифікація та практичне використання. Аналіз САК виконується за допомогою диференціальних рівнянь з використанням методів операційного числення. Опис САК здійснюється за допомогою структурних схем. Розглядаються частотні та часові характеристики САК і вирішуються питання стійкості, точності та якості керування. Розглядаються лінійні, нелінійних та дискретні САК, їх особливості та методи аналізу.

Аннотация программы учебной дисциплины Теория автоматического управления

В программе учебной дисциплины рассмотрено место теории управления среди других дисциплин. Изучаются принципы управления, типы систем управления их классификация и практическое использование. Анализ САУ выполняется с помощью дифференциальных уравнений с использованием методов операционного счисления. Описание САУ осуществляется с помощью структурных схем. Рассматриваются частотные и временные характеристики САУ, вопросы устойчивости, точности и качества управления. Рассмотрены линейные нелинейные и дискретные САУ, их особенности и методы анализа.

Annotation to the programme of educational discipline Theory of automatic control

In the program of educational discipline the place of management theory is considered among other disciplines. Management principles are studied, types of control the system are their classification and practical use. Analysis of SAC doit by differential equalizations with the use of methods of the operating numbering. Description SAC is carried out by flow diagrams. Frequency and temporal descriptions of SAC, questions of stability, exactness and management quality, are examined. The linear nonlinear are considered and discrete SAC, their features and methods of analysis.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Форма навчання	Семестр (и)	Години									Іспити (семестри)	Заліки (семестри)
			Всього, кредит/ годин	Ауди-торні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
					Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Кон. роб.	КР	РГР		
6.092201 СТ 6.092202 ЕТ 6.092203 СА	Денна	5	6/216	90	36	18	36	126	-	20	-	5	-
6.092201 СТ 6.092202 ЕТ 6.092203 СА	Заочна	6	6/216	22	10	8	4	194	-	20	-	6	-

2.2. Зміст дисципліни

Модуль 1. Теорія автоматичного керування (6/216)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Предмет теорії автоматичного керування. Математичний опис систем автоматичного керування (2,5/90)

Навчальні елементи:

1. Роль та значення керування у сучасному світі. Приклади систем автоматичного керування в різних технічних та природних системах.
2. Принципи керування. Класифікація САК.
3. Приклад САК обертами двигуна. Принципова та функціональна схеми. Рівняння динаміки двигуна та генератора.
4. Диференційне рівняння САК. Методи розв'язання рівняння.
5. Характеристичне рівняння. Комплексні числа. Умова стійкості САК.
6. Операційне числення. Передаточна функція.
7. Структурна схема САК. Динамічні ланки.

ЗМ 1.2. Визначення характеристики САК та методи їх покращення. Особливості нелінійних та дискретних систем (3,5/126)

Навчальні елементи:

1. Перехідна та імпульсна перехідна характеристики.

2. Амплітудна та фазова частотні характеристики.
3. Комплексна Передаточна функція.
4. Стійкість, критерії стійкості, зони стійкості.
5. Точність САК. Шляхи збільшення точності.
6. Якість роботи САК та методи її покращення.
7. Особливості нелінійних, релейних та імпульсних САК.
8. Типові не лінійності. Метод гармонічної лінеаризації.
9. Автоколивання. Фазова площини та фазовий портрет.
10. Модуляція, види модуляції.
11. Класифікація дискретних систем. Математичний апарат дослідження дискретних систем.

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/ годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
Денне навчання					
Модуль 1	6/216	36	18	36	126
ЗМ 1.1. Предмет теорії автоматичного керування. Математичний опис систем автоматичного керування.	2,5/90	18	8	16	48
ЗМ 1.2. Визначення характеристики САК та методи їх покращення. Особливості нелінійних та дискретних систем.	3,5/126	18	10	20	58
Курсова робота					20
Заочне навчання					
Модуль 1	6/216	10	8	4	194
ЗМ 1.1. Предмет теорії автоматичного керування. Математичний опис систем автоматичного керування.	2,5/90	5	4	2	79
ЗМ 1.2. Визначення характеристики САК та методи їх покращення. Особливості нелінійних та дискретних систем.	3,5/126	5	4	2	95
Курсова робота					20

2.4. Лекційний курс

Номер теми	Найменування теми та її зміст	Кількість годин за формою навчання	
		Денна	Заочна
1	Вступ. Місце ТАК серед інших дисциплін. Основні поняття. Приклади САК.	2	0,5
2	Вимоги до САК Принципи керування. Класифікація САК.	2	1
3	Математичний опис САК Рівняння динаміки. Приклад складання рівняння динаміки САК.	2	1
4	Розв'язання рівнянь динаміки САК. Характеристичне рівняння САК Поняття стійкості. Умова стійкості.	2	0,5
5	Операційне числення. Передаточна функція.	2	0,5
6	Динамічні ланки. Структурна схема САК. Типи динамічних ланок.	2	0,5
7	Часові характеристики динамічних ланок.	2	0,5
8	Частотні характеристики динамічних ланок.	2	0,5
9	Комплексна передаточна функція (КПФ) Мінімально фазові ланки.	2	0,5
10	Годограф та частотні характеристики.	2	0,5
11	Логарифмічні частотні характеристики динамічних ланок.	2	0,5
12	Типи з'єднань динамічних ланок. Правила перетворення структурних схем. Передаточна функція складної САК.	2	0,5
13	Стійкість САК. Критерії стійкості. Запас стійкості.	2	0,5
14	Точність САК. Методи зменшення та усунення похибок.	2	0,5
15	Показники якості перехідних процесів. Корекція САК	2	0,5
16	Підвищення якості САК. Технічна реалізація регулюючих пристроїв.	2	0,5
17	Нелінійні САК. Суттєва не лінійність. Метод гармонічного аналізу. Фазовий портрет.	2	0,5
18	Поняття дискретних САК. Їх характеристики, класифікація.	2	0,5
	Всього	36	10

2.5. Практичні заняття

Номер теми	Зміст	Кількість годин за формою навчання	
		Денна	Заочна
1	Комплексне число, форми запису, формули Ейлера. Типи випробувальних сигналів. Сигнали. Перетворення сигналів динамічними ланками.	2	0,5
2	Принципи керування. Класифікація САК.	2	0,5
3	Дослідження власних коливань найпростіших динамічних ланок САК. Розв'язання однорідних диференційних рівнянь. Характеристичне рівняння.	2	1
4	Передаточна функція. Дослідження перехідних процесів в динамічних ланках. Вирішення неоднорідних диференційних рівнянь методом Лапласа. Операційне числення.	2	1
5	Структурна схема САК. Перетворення структурних схем.	2	1
6	Комплексна Передаточна функція. Частотні функції динамічних ланок. Побудова частотних характеристик.	2	1
7	Побудова логарифмічних частотних характеристик складних систем. Контрольна робота.	2	1
8	Визначення стійкості лінійних САК. Алгебраїчний критерій Гурвіца. Частотний критерій Найквіста.	2	1
9	Визначення точності керування САК та якості перехідних процесів. Шляхи покращення якості САК.	2	1
	Всього	18	8

2.6. Лабораторні роботи

Номер теми	Тематика	Кількість годин за формою навчання	
		Денна	Заочна
1	Вивчення методів моделювання систем автоматичного керування на ПЕОМ	2	-
2	Вивчення перехідних характеристик динамічних САК	6	1
3	Дослідження перетворення сигналів різної форми динамічними ланками	2	-
4	Вивчення логарифмічних частотних характеристик динамічних ланок	6	1
5	Дослідження стійкості САК за критерієм Найквіста та логарифмічними частотними характеристиками	4	0,5
	Дослідження стійкості САК за коренями та полюсами передатної функції та критерієм Михайлова	4	0,5
6	Дослідження точності керування САК	6	0,5
7	Дослідження якості динамічних процесів та корекція САК	6	0,5
	Всього	36	4

2.7. Індивідуальні завдання:

курсова робота

Курсова робота виконується відповідно до індивідуального завдання. Вона містить 6 завдань, по 30 варіантів для кожного завдання. Варіант виконання завдання визначається викладачем у порядку слідування студентів у журналі групи, або відповідно до номера залікової книжки. Оформляється курсова робота у вигляді пояснювальної записки. Склад завдань, які входять у курсову роботу, термін виконання та обсяг затрат часу в годинах подано у таблиці. Варіанти завдань подані у методичних вказівках до курсової роботи з дисципліни «Теорія автоматичного керування».

Склад, обсяг та терміни виконання курсової роботи (для денного та заочно-го навчання)

№	Етапи виконання курсової роботи	Термін виконання	Обсяг у годинах
1	Одержання завдання на курсову роботу	2 тиждень	
2	Теоретичний аналіз та написання реферату на першу задану тему, згідно варіанту роботи	4 тиждень	2
3	Теоретичний аналіз та написання реферату на другу задану тему, згідно варіанту роботи	5 тиждень	2
4	Аналіз динаміки двигуна постійного струму в системі автоматичного керування	6 тиждень	
4.1	Аналіз роботи САК обертами двигуна постійного струму з незалежним збудження. Одержання рівняння динаміки двигуна	6 тиждень	2,5
4.2	Розрахунок передатної функції двигуна	7 тиждень	0,5
4.3	Побудова логарифмічних частотних характеристик двигуна	7 тиждень	1
5	Розрахунок та побудова амплітудно-частотної характеристики динамічної ланки САК	8 тиждень	3
6	Розрахунок передатної функції складної САК	9 тиждень	
6.1	Перетворення структурної схеми з метою усунення перехресних зв'язків	9 тиждень	1
6.2	Спрощення структурної схеми та розрахунок передатної функції	9 тиждень	1
7	Визначення стійкості САК згідно критерію Михайлова	11 тиждень	
7.1	Розрахунок комплексної передатної функції замкнутої системи	11 тиждень	1
7.2	Побудова годографа Михайлова	12 тиждень	2
7.3	Визначення стійкості згідно годографа Михайлова	12 тиждень	
8	Оформлення курсової роботи	14 тиждень	3
9	Здача курсової роботи на перевірку викладачеві	15 тиждень	
10	Внесення виправлень згідно до зауважень викладача	16 тиждень	1
11	Захист курсової роботи	17 тиждень	
	Разом		20

2.8. Самостійна навчальна робота студента

№ п/п	Найменування роботи	Обсяг роботи у годинах	
		Денна	Заочна
1	Вивчення теоретичного матеріалу за підручниками, конспектами лекцій, дидактичними матеріалами та сайтами Internet	36	79
2	Підготовка до практичних та лабораторних занять	70	95
3	Виконання та оформлення курсової роботи	20	20
Всього		126	194

2.9. Курсова робота (денне та заочне навчання)

№ п/п	Тематика	Розподіл балів, %
1.	Одержання рівняння динаміки двигуна та його передатної функції. Побудова частотних характеристик.	20
2.	Розрахунок та побудова амплітудно-фазової частотної характеристики.	10
3.	Визначення стійкості системи згідно критерію Михайлова.	15
4.	Розрахунки передатної функції складної системи.	15
5.	Захист курсової роботи.	40
Всього		100

2.10. Засоби контролю та структура залікового кредиту(денна форма)

Види та засоби контролю	Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістовних модулів	
ЗМ 1.1. Предмет теорії автоматичного керування. Математичний опис систем автоматичного керування.	
Нульова контрольна. Перевірка рівня підготовки до вивчення курсу.	5
Перевірка підготовки до лабораторних занять	5
Перевірка підготовки до практичних занять	5
Перевірка ходу виконання курсової роботи	5
Підсумковий контрольна по модулю	5
ЗМ 1.2. Визначення характеристики САК та методи їх покращення. Особливості нелінійних та дискретних систем.	
Перевірка підготовки до лабораторних занять	5
Контрольні роботи під час практичних занять	5
Підсумкова контрольна по модулю	5
Перевірка і захист курсової роботи	20
Підсумковий контроль: Іспит	40
Всього	100

Засоби контролю (заочна форма):

Форми поточного контролю знань.

Обов'язковим елементом самостійної роботи студента є виконання і захист курсової роботи. Контроль за виконанням курсової роботи виконується відповідно до графіку консультацій. Захист курсової роботи відбувається у поза аудиторний час. Оцінюються знання студентом основних визначень і законів, а також вмінь застосовувати їх при виконанні технічних розрахунків. Курсова робота має бути виконана у повному обсязі, акуратно оформлена та містити аналіз отриманих результатів.

Підсумковий контроль знань.

Здійснюється в екзаменаційну сесію у формі іспиту, до якого допускаються студенти, що виконали і захистили курсову роботу. Кожний студент отримує екзаменаційний білет, у який входить три теоретичних питання і одна задача. Елементи білету (теоретичні питання і задача) охоплюють усі розділи дисципліни. Викладач оцінює по 4-бальній шкалі відповідь по кожному елементу білету. Загальна оцінка формується як середнє арифметичне оцінок по усіх елементах білету з округленням до цілого числа.

Чотирибальну національну шкалу та стобальну шкалу оцінювання ECTS, згідно з Методикою переведення показників успішності знань студентів обидві оцінки можуть бути переведені у відповідну систему за шкалою (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 - Шкала перерахунку оцінок результатів контролю знань студентів

Оцінка за національною шкалою	Визначення назви за шкалою ECTS	ECTS оцінка	% набраних балів
ВІДМІННО	Відмінно – відмінне виконання лише з незначними помилками	A	більше 90 – 100
ДОБРЕ	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	B	більше 80 – 90 включно
	Добре – у загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	C	більше 70 – 80 включно
ЗАДОВІЛЬНО	Задовільно – непогано, але зі значною кількістю недоліків	D	більше 60 – 70 включно
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	E	більше 50 – 60 включно
НЕЗАДОВІЛЬНО	Незадовільно* – потрібно попрацювати перед тим, як перездати тест	FX*	більше 26 – 50 включно
	Незадовільно** – необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням змістового модуля	F**	від 0 – 25 включно

* з можливістю повторного складання;

** з обов'язковим повторним курсом.

2.11. Інформаційно-методичне забезпечення

	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1	2	3
1. Рекомендована основна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)		
1	Сорока К.О. Теорія автоматичного керування. Навчальний посібник. Харків, ХНАМГ, 2006, 187 с.	ЗМ1.1 – 1.2
2	Попович М.Г., Ковальчук О.Г. Теорія автоматичного керування: Підручник. – К.: Либідь, 2007, 656 с.	ЗМ1.1 – 1.2
3	Власов К.П. Теория автоматического управления. Учебное пособие. Х.: Изд-во Гуманитарный центр, 2007, 526 с.	
4	Айзерман М.А. Теория автоматического управления – М.: Наука, 1986.	ЗМ1.1 – 1.2
5	Воронов А.А Теория автоматического управления. Ч.1 – М.: Выс.школа. 1986.	ЗМ1.1 – 1.2
6	Нетушил А.В. Теория автоматического управления (ч.1, линейные системы) - М.: Наука, 1986.	ЗМ1.1 – 1.2
7	Куропаткин П.В. Теория автоматического управления - М.: Высш. Шк., 1973. 528 с.	ЗМ1.1 – 1.2
2. Додаткові джерела (довідники, нормативні видання. сайти Internet тощо)		
1	Фельдбаум А.А., Бутковский А.Г. Методы теории автоматического управления – М.: Наука, 1971. 744с	ЗМ1.1 – 1.2
2	Юревич Е.И. Теория автоматического управления. - Л.: Энергия, 1969.	ЗМ1.1 – 1.2
3	Иващенко Н.Н. Автоматическое регулирование. Теория и элементы систем. - М.: Машгиз, 1962, 628с.	ЗМ1.1 – 1.2
4	Нетушил А.В. (под ред.) Теория автоматического управления. Ч.1. Линейные системы	ЗМ1.1 – 1.2
5	Зайцев Г.Ф. и др. Основы автоматического управления и регулирования. – Киев: Техніка, 1967, 472 с.	ЗМ1.1 – 1.2
6	Сайт Internet: http://www.scylab.org	ЗМ1.1 – 1.2
7	Потемкин В.Г. Система инженерных и научных расчетов MatLab 5.x: В 2-х т. Т1 и Т2. М. Діалог МИФИ. 1999	Лабораторні роботи

1	2	3
	3. Методичне забезпечення (Реєстр методичних вказівок, планів семінарських занять, інструкцій до лабораторних робіт, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)	
1	Сорока К.О. Методичні вказівки до лабораторних робіт по курсу “Теорія автоматичного керування” - Харків, ХДАМГ, 2001, 48 с.	Лабораторні роботи
2	Сорока К.О. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу “Теорія автоматичного управління” - Харків, ХДАМГ, 1997, 29 с.	Лабораторні роботи
4	Сорока К.О., Андрійченко В.П. Методичні вказівки до самостійного вивчення та виконання контрольних робіт з курсу “Теорія автоматичного керування” (для студентів 3 – 5 курсів денної і заочної форм навчання спеціальності 7.092202 “Електричний транспорт”) Харків, ХНАМГ, 2004, 46 с.	Самостійна робота. Контрольні роботи
5	SIAM Система автоматического моделирования и параметрической оптимизации. Пакет прикладних програм.	Лабораторні роботи
6	MatLab 5.x. з додатковим пакетом SIMULING. Матрична лабораторія. Пакет прикладних програм для інженерних і наукових розрахунків.	Лабораторні роботи
7	SciLab з додатковим пакетом SciCos. Пакет прикладних програм для інженерних і наукових розрахунків. (Аналог MatLab, що має безкоштовне розповсюдження)	Лабораторні роботи
8	Пакет програм Microsoft Office, Електронна таблиця Excel.	Самостійна робота. Контрольні роботи
9	Комплекти білетів для виконання контрольних робіт	Підсумковий контроль знань

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та Робоча програма навчальної дисципліни “Теорія автоматичного керування” для студентів 3 курсу всіх форм навчання напряму підготовки 0922 (6.050702) – «Електромеханіка» спеціальностей 6.092201 – “Електричні системи і комплекси транспортних засобів”; 6.092202 – “Електричний транспорт”; 6.092203 – “Електромеханічні системи автоматизації та електропривод”.

Укладачі: Костянтин Олексійович Сорока

Дмитро Олександрович Личов

План 2009, поз. 244 Р

Підп. до друку 20.10.2009 р.	Формат 60 x 84 1/16	Папір офісний.
Друк на ризографі	Умовн.- друк.арк. 1,2	Обл.- вид арк. 1,5
Зам.№ 5124	Тираж 10 прим.	

61002, Харків, ХНАМГ, вул.Революції, 12
Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ

61002, Харків, вул.Революції, 12